元宇宙的概念和应用场景：研究和市场

蒋宇楼 朱毅诚
（北京师范大学新闻传播学院，北京 100875）

摘 要：本文梳理了国内外的学术文献与技术报告，概述了“元宇宙”概念的嬗变，并且对过去和当下的一些元宇宙关键技术的应用现状进行回顾。本文认为“元宇宙”的概念变化的重要特点是其涵盖性自诞生以来不断增强，而不断产生的新技术持续反哺“元宇宙”的蓝图进行扩张。对于技术的革新，在保持乐观的同时也应该注意到它们在和现有社会架构融合时产生的张力。

关键词：元宇宙；概念；应用场景；新技术；NFT **中图分类号：**G632 **文献标识码：**A
文章编号：1671-0134（2022）01-019-05 DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2022.01.004
本文著录格式：蒋宇楼，朱毅诚．元宇宙的概念和应用场景：研究和市场 [J]. 中国传媒科技，2022（01）：19-23.

元宇宙（Metaverse）在近年来，特别是 2021 年年中，因为全球最大的社交媒体平台 Facebook 改名为 Meta 而备受不仅限于技术界和学术界，而更多的是社会广泛大众的关注。本文旨在梳理这一概念的现阶段含义，以及这一概念到底如何被推动到消费者面前，而元宇宙的推动者们又勾勒了何种形式的元宇宙场景？

1. 何为元宇宙

1.1 元宇宙概念之嬗变

1.1.1 网络化、平台、虚拟和合作

在考虑文献的综合意义和目的之后，本文认为现存的关于元宇宙文献大致可以分为三类：技术类、效果类和科普类。其中，在 Google Scholar 上可以检索到的由 SSCI 或 SCI 检索物出版的文献大多限于前两类：即技术类和效果类，而其他类别的文献则大多来自面向科技发烧友和社会大众的科普类文章。其中，技术类的文章往往更加关注元宇宙的本身定义，或出于学术规范需要而对其进行定义，它们往往会基于现有的可行技术而提出新的技术构架和设想。效果类的文章往往关注人类参与者在元宇宙中的感情、理解、交互和诸如学习等的其他各类行为是否和在现实中有所不同。[1]

虽然工程师们因为所在行业的不同，技术类的文章中广泛提及，元宇宙是一个“网络”（network）或者是一个“集合”（collection）。[2] 比如，负责研究美军飞行员沉浸式训练系统的工程师和科学家们更愿意相信元宇宙是一种虚拟空间或者“沉浸式环境”（immersive environments）的集合，而其发展的首要目的是提升参与者在不同虚拟空间之间的交流和合作能力。注重人机交互设计的科学家们更愿意相信元宇宙中网络化的“虚拟空间”（virtual space）[3] 之间本身的交流能力和适配能力[4]，即无论人们在哪一个属于自己或者他们的虚拟世界，他们所创造和生产的物品是可以复制的，或者是可以流动的。[5] 在后者看来，元宇宙是虚拟空间以及其内生物品（如虚拟艺术品、虚拟宠物等，当然也包括如人工智能和加密货币等物品）的网络化和可合作化不断增强的动态形态。

当然，从时间线上来观察元宇宙这一概念，便面临着将这一概念解构的风险。Google Scholar 上所能够搜索到的使用了“元宇宙”一词的文章，在 1980—1990 年间，仅有 6 条结果，其中也仅有一条关于虚拟环境技术开发的文章，以当今的视角来衡量，能够和“元宇宙”相关。在 1990—1995 年间有 45 条结果，其中绝大多数都认为当时兴起的互联网就是“元宇宙”，而且大部分也都是来自杂志而非学术刊物，和今天人们熟知的“36 氪”，乃至海外的“Wired”杂志属于同一性质。在 1995—2000 年间，在正式开始在学术会议的集刊上看到关于 Metaverse 设计的学术性（准确来说是技术性）的讨论。这一讨论其实和由美国军方赞助的一系列关于沉浸式系统的讨论出现于同一个时期。[6] 虽然本文没有特别的去进行两类文献在时间序列上的关系研究，乃至于因果性的研究，但是此一点观察也会令人考虑“元宇宙概念的使用和提出即是人类本身对于时间和空间的征服欲的一种表现”这一观点。无论是互联网的出现，还是沉浸式系统的研发，某种意义上都是人类希望穿梭、检索、控制任意的时间和地点的欲望之表现。

当然，本研究并不希望将研究目的上升到：“人类在创造虚拟现实环境，跨越时间空间限制并且进行合作的技术上都有哪些发展？”这类的问题。接下来，本文的主要目的只在于回顾元宇宙概念的发展，以及此概念下相关联的应用技术和场景。后文中会涉及一系列有了快速发展而可能并不为大众所严肃知晓的概念，然而这也正是元宇宙这一概念的巧妙和宝贵之处：这一蓝图式的概念的涵括能力极强，涵盖了如 VR、AR、MR、虚拟创作、可交互系统、系统配饰、系统标准研发、虚拟货币、加密货币、非同质化代币、数字孪生等概念和技术。本文旨在收集整理和分析各方观点并予以呈现。

1.1.2 中文文献和报告的概念列举

目前，国内学界对元宇宙尚未形成统一、明确的概念。相关的研究更多是从技术和产业角度出发，概括性

的阐述元宇宙的核心内涵。学者沈阳认为，元宇宙是基于扩展现实、数字孪生和区块链技术，将虚拟和现实世界在经济、社交、身份系统上进行融合，允许用户生产内容的互联网应用和社会形态。[7] 陈刚、董浩宇则把元宇宙定义为，利用技术将现实世界映射与交互的虚拟世界，同时该数字空间具有全新的社会运行体系。[8] 此外，在清华大学新媒体研究中心发布的《2020—2021 年元宇宙发展研究报告》[9] 中，总结了元宇宙具有虚实融合、以 UGC（用户生产内容）为主体、具身互动、统一身份、经济系统的五大特点。华安证券发布的《元宇宙深度报告》[10] 中，也总结了元宇宙的四大核心属性，包括与现实世界的同步性与高拟真度、开源开放与创新创造、永续发展和拥有闭环运行的经济系统。

由此可见，围绕元宇宙的概念和含义，学界和业界进行了广泛讨论。元宇宙作为一个将虚拟与现实世界相融合的全新概念，虽然夹杂着些许泡沫，但仍有望为人类社会带来新一轮的信息技术革命。

2. 元宇宙应用场景：当下和未来

2.1 游戏、社交

2.1.1 数字孪生

自元宇宙一词爆火以来，其在游戏与社交领域的应用就被广泛讨论，用户可以在元宇宙中打造自己的虚拟化身，而其背后的底层技术逻辑便是数字孪生。数字孪生最早由学者 Grieves 在密歇根大学的产品全生命周期管理课程上提出，亦被称为“镜像空间模型”。[11] 学者沈阳认为，数字孪生技术能够把现实世界镜像到虚拟世界里面去。[12] 由此可知，数字孪生技术是构建元宇宙这一“拟态环境”的核心，是虚拟和现实世界交融的产物。基于麦克卢汉“媒介是人体感官的延伸”这一观点，学者张洪忠指出，在数字孪生技术支持下，用户的数字分身能够进行社交、娱乐、购物、运动等活动。同时，身体的器官也在元宇宙成为多重媒介的延伸。[13] 在未来，数字孪生技术将进一步推动生物工程学的发展，不仅会将身体复制到虚拟世界，在不久的将来，人的思想意识也会被导入到虚拟空间。因此，数字孪生正逐渐成为人类迈向数字化生存的技术基础。

然而，数字孪生技术现阶段的发展还不够成熟，拥有较高的技术壁垒，计算、存储和宽带成本价格成本较为高昂，令多数企业望而却步。随着 5G、AI、VR/AR/MR、脑机接口技术的不断发展，数字孪生技术将逐渐完善，构建元宇宙所需的成本将大大减少，数字世界对现实世界的拟真度将进一步提高。

2.1.2 AI 的“实体化”

在元宇宙中，虚拟化身会有“物品”和“人”两种属性。而这两种属性会随着元宇宙的发展而相互斗争，并在斗争中进一步相互融合。可以说，元宇宙中的虚拟化身促进了人机共生的进程，是人工智能实体化发展的关键一步。

若以“人”的属性来审视元宇宙中的虚拟化身，其在虚拟世界中的道德准则会与现实世界有所不同。由于元宇宙社会系统的去中心化特点，虚拟人在数字世界中缺少监管和束缚。数字空间颠覆了现实世界原有道德法律的条条框框，主体的自由被无限放大，用户会变得愈发“任性”，并出现道德失范和道德失真行为。[14] 因此，相比现实世界，人们更倾向于在元宇宙中放纵自我。

此外，元宇宙中的虚拟物品，例如虚拟财产、货币和地产受到商业炒作后，往往会与其本身价值发生背离。因为并没有真实价值的支撑，元宇宙中虚拟物品的价格极易被操纵，投机交易活动存在诸如虚假资产风险和投资炒作风险；虚拟货币交易过程中会产生信用风险、技术风险、非法交易风险和贬值风险。[15] 这些都给了不良商家可乘之机，是元宇宙产业需要打击的灰色地带。

2.1.3 网络社交的具象化

在元宇宙中，用户可以创建自己的数字身份来进行社交活动。例如，社交应用 Soul 构建的“社交元宇宙”，依托虚拟化身等产品设计为用户带来沉浸式的社交体验。在社交过程中数字身份给予用户更强的沉浸感，降低了物理距离、社会地位等因素引发的社交障碍。[16] 因此，基于数字身份的元宇宙社交一定程度上丰富了网络社交的内涵。

但与现实世界不同的是，在元宇宙中用户可以拥有多个不同的数字身份，这就引发了用户的信用问题。对此，区块链技术因其具有去中心化、不可篡改性、可追溯的特点，可以确保用户生成的数字身份不被篡改且具有唯一性。从而保证用户在元宇宙中的数字身份认证，具体包括用户身份资料的完整性和可信性，形成与现实用户身份对应的、独一无二的虚拟化身 [17]。一些学者认为，在确保了身份和信用后，元宇宙社交最重要的还在于体感丰富。由于虚拟现实的沉浸感特点，用户在元宇宙中社交可以拥有较为丰富的感官体验。具体而言，在元宇宙场景中，用户能够将“意识所想”转化为“感官可达”，创造出多元化的社交场景，例如咖啡馆、餐厅、酒吧等场所，来丰富自己的社交体感。[18]

综上所述，元宇宙从身份、信用、体感三方面让网络社交更加的具象化、立体化。尽管如此，元宇宙社交中的信用问题以及安全问题依旧需要被重视。特别是用户在进入虚拟世界后真假难辨的沉浸式体验，给社交诈骗提供了可乘之机。

2.2 远程办公、培训、医疗

2.2.1 办公

受新冠肺炎疫情影响，人们的生产、生活方式发生了巨大变革，办公场所已经从线下转移到线上。元宇宙中的办公场所更加具有交互性，通过虚拟化身，用户除了能看到扁平的文字和头像外，还能观察到彼此的表情、肢体语言和动作。例如，Meta 研发的 Horizon Workrooms，用户戴上头显设备 Oculus Quest 2 后，可以创建属于自己的虚拟化身（avatar），并通过人脸识别和“捏脸”来塑造形象。

微软开发的 Mesh for teams，可以让用户自定义数字替身，并允许企业建立自己的元宇宙办公场所。而百度

研发的希壤 VR 平台，让员工可以在元宇宙中进行虚拟协作和交流，并举办了国内第一场元宇宙会议。此外，英伟达也推出了 Omniverse 来为用户提供优质远程协作办公解决方案。

采用虚拟化身的元宇宙会议，相比腾讯会议和钉钉等以文字和图像为主的平台而言，更贴近自然情形下的人类交流。另一方面，元宇宙办公可以节省工作成本，让员工足不出户便可进行办公协作。

尽管目前元宇宙在办公领域的应用已经相对成熟，但当下各个企业在进军元宇宙前，仍需考量如何在虚拟办公中保持员工互动，以及如何在虚拟空间进行组织协调，建立员工关系，以及考核机制等问题。同时，运用元宇宙技术进行商务会议对于宽带和流量的要求较高，因此，会议进程的流畅度不佳将会是一大挑战。未来，实现元宇宙办公还需要依赖通信技术的发展来提供相应支持。

2.2.2 元宇宙赋能教育走向情境化

新冠肺炎疫情期间，线上教学已常态化，这预示着客观的知识世界正在与主观虚拟世界相融互通。“元宇宙 + 教育”的应用进一步助力了该趋势发展。元宇宙教室让师生可以在虚拟场景进行互动，为在线教育提供了新的发展机遇，让在线教育进入体验化学习和沉浸式交互的发展阶段，让视觉沉浸和人工智能交融。[19] 元宇宙技术会促进教育教学的沉浸体验，让来自客观世界的知识“情境化”，变为情境知识。[20]

由于元宇宙本身沉浸的特点，其适用于引导学生开展沉浸式学习，为学生构建了身临其境的教学情境，让学生做到真正的专注于课堂。例如，在开设人文社科类课程时，元宇宙教学可以让学生跨越时空，与历史上的名人大家对话和交谈，深入感受到人文学科的魅力。

同时，元宇宙也赋能了科研创新的培训。师生可以在虚拟环境开展教学和实验，降低了科研成本的同时，减少了实验风险。清华大学教授史元春表示，“元宇宙技术有助于节约教育成本，并能在一定程度上降低实验损耗。”目前，元宇宙教学仍需依赖专业化的平台。例如，教育部出资打造的国家虚拟仿真实验教学项目共享服务平台（http：//www.ilab-x.com），是“元宇宙 + 教育”典型案例。

然而，元宇宙教育依旧还在试行阶段，仍存在一些问题亟待解决。例如，学生在元宇宙教育中能否达到教学级别的体验度，以及专业化的平台如何普及到各个学校，都需要各方协同合力来推动。因此，元宇宙技术对于现有教育模式的变革还停留在想象和试验阶段。

2.2.3 医疗

元宇宙在医疗领域的应用，主要借助了 XR 技术的特性，利用虚实的相互作用，完成对实际医疗过程的管控，以及对有关医学人员的培训，对相关医学决策和行为的实验与评估。为医疗系统进一步数字化、平行化和智慧化提供了可能性。[21] 众所周知，手术作为医疗中的重要环节，需要医生经过反复的临床训练才能掌握。同时，在现实世界中，如何尽可能规避手术带来的风险一直是困扰医学界的问题。而元宇宙技术的应用，大大降低了手术的风险，允许医生在虚拟环境中进行反复模拟实验。同时，元宇宙技术还可以对进行中的手术进行针对性的引导。目前，在“元宇宙 + 医疗”行业内，Surgical Theater 运用 XR 技术为医生和患者提供沉浸式、不同视角的患者解剖结构图，一次解决在现实手术中医生的视觉盲区。同时，微软也将虚拟现实技术应用于健康医疗领域。Holo Lens 2 是微软研发的头戴式硬件设备，医生可以在手术前、中、后使用。该设备可以在手术时将某一器官的全息投影呈现在医生面前，并能实时检测分析患者身体的各项指标和数据，有效减少了手术所需要的时间成本，也一定程度上避免了手术所带来的并发症。

综上所述，“元宇宙 + 医疗”的模式可以提高医生治疗时的效率和精度，同时尽可能地降低手术时因医生操作失误所导致的风险，对医疗行业产生影响的可能是变革性的。目前，元宇宙因成本和技术层面的问题在医疗领域还未大规模投入使用，但是其潜在效益是可观的。

2.3 元宇宙的内容分级

在包罗万象的元宇宙中，如何对不良内容信息进行监管是当下的主要问题。目前，平台方大多数仍希望借助刺激、新奇的内容来吸引用户流量。自虚拟现实技术大热以来，色情行业就对其进行了应用。色情游戏和网站希望凭借元宇宙以及 XR 技术能带给用户丰富感官体验的这一特点，来吸引用户进行浏览观看。同时，由于元宇宙中的约束大大减少，色情业打着享乐主义的旗号，希望在元宇宙中抢占市场。一些学者认为，元宇宙中的灰色产业往往以色欲内容诱导用户，在欲望被放大的虚拟世界中，用户会丧失人格完善和道德纠偏的机制。[22] 元宇宙由于其具备一定的真实性，导致用户有时会分不清真实和虚拟，特别对虚拟现实的暴力游戏而言，虚拟世界中的暴力行为可能会潜在的影响用户在现实中的行为，引发犯罪率提高的风险。学者[23] 的研究表明，沉浸感会放大暴力游戏的影响，使玩家更加愤怒。因此，虚拟现实中的暴力场景面临着道德和伦理考量，由此可见，更深的沉浸感很可能将使暴力游戏引起攻击性的效果显著加剧。

元宇宙行业中存在的金融安全和金融泡沫仍需让企业和商家们警惕。随着 Facebook 更名为 Meta，正式宣布进军元宇宙。以及罗布乐思作为元宇宙第一支概念股，在纽交所上市后，首日股价便上涨 54.4%。这一系列的商业运作，使得 2021 年被称为是“元宇宙元年”，引发了该赛道的火热，大批资本涌入元宇宙行业。尽管处于“风口”的元宇宙受到热捧，但其中依旧掺杂着对炒作概念的意味。随着爆火人才资源的快速整合，这就需要大中小微企业警惕元宇宙中的金融投机，理性看待元宇宙这一新概念。

由此可见，企业和商家需要审视和识别有风险的内容。相关机构也需要尽快出台并建立完善的内容分级体系，来为元宇宙行业保驾护航。

2.4 沉浸式的在线商务

2.4.1 实体经济的成分变化

目前，元宇宙经济的到来增加了实体经济中数字经

济的融合。元宇宙经济和实体经济的不同在于，原先实体经济中的土地、人口等生产要素被数字资源所取代。相比之下，元宇宙经济所依托的是数据、人力资本、技术和金融资本。[24]

但究其根本，元宇宙经济依然是现实经济社会的场景模拟。因此，实体经济与元宇宙经济的发展并不矛盾，元宇宙经济可以为实体经济赋能，让其走向新空间、拓展出新的市场。例如，Republic Realm 公司花费约 430 万美元购入了“沙盒游戏（Sandbox）”中的虚拟土地，让元宇宙房地产行业走红，受到诸多商家追捧。可以说，元宇宙推动了实体经济进一步的数字化转变。

但相比起实体经济，元宇宙经济依旧存在着风险与挑战。元宇宙经济存在资本操纵、舆论泡沫、隐私泄露风险、道德伦理风险、立法监管空白等风险。为解决这一问题，有关部门建立相关的法律法规来为元宇宙经济保驾护航刻不容缓。

综上所述，元宇宙经济促成了实体经济成分的变化，生产要素逐渐向数字世界转移。但究其根本，元宇宙经济并不与实体经济脱节，他们相互交融，共同发展。

2.4.2 在线商品市场的形态

2.4.2.1 货币和虚拟财产

货币。如上所述，“元宇宙”这一概念正在尝试去涵括众多种类的人类活动的场域，而现代人类活动离不开经济和金融框架。这意味着这些“元宇宙”场域同样需要在初期去模仿当今存在的经济模式，乃至于经济概念。其中很重要的一环就是货币。截至目前，大部分的“元宇宙”构想者都将想象一个完全去中心化的，基于区块链技术的货币系统。一些学者认为，区块链技术“去中心化”的特点，使得元宇宙具有独立的货币交易体系，形成了闭环的经济系统。[25]

退一步观察，目前处于高涨期的一些“元宇宙”系统依然处于传统的中心化代币模式上。也就是说，在此类“元宇宙”中，用户生产活动的价值将以平台统一的货币形式被确权，用户可以用该货币在元宇宙平台内消费，也可以“兑换”现实生活中的法定货币。在元宇宙中，对于用户生产内容后的激励机制的建立与完善至关重要，这也是区块链技术在元宇宙中的关键应用。去中心化的价值回报是提升主体建构与投身新场景积极性的重要手段。[26] 在这个意义上，元宇宙将是个人与各种机构实现价值增量的重要新领地。

然而，值得注意的是以平台为基础的中心化货币系统，即在本文成文的当下众多“元宇宙”平台依然沿用的这套系统，在本质上依然有着众多缺陷。其一，虽然区块链技术已经促生了比特币、狗狗币等众多虚拟货币，其技术安全性也得到一定程度上的学术认可，但是在现实生活中，虚拟货币的金融产品属性仍然大于其货币属性。虽然去中心化的虚拟货币进一步发展取代实体货币的可能性仍然存在，但是以目前的技术水平来说，现有证据表明由非政府平台运作的货币系统鲜有能够维持健康运转的案例。这些例子可以在西方所开发的魔兽世界游戏货币所遭遇的通胀[27]、劳工阶级固化[28]、技能歧视[29] 等问题上看到，也可以在我国环境下所开发的如梦幻西游等游戏的经济系统中所看到。去中心化的货币系统到底应该如何有效地和“元宇宙”相结合，目前仍然面临着很多挑战。

和货币紧密相关的则是支付手段，对在元宇宙虚拟世界中产生的经济关系而言，数字支付依然是数字经济的基础，是重要的基础设施，而原有的以微信和支付宝为代表的网络数字支付，由于不能自发地生成数字通货不符合元宇宙中以区块链技术为支撑的底层逻辑，因而需要新的数字支付衍生途径。有学者提出数字法币将成为新型数字经济的引擎。[30]

以 NFT 为基础的虚拟物品市场。当下，去中心化的虚拟物品市场，顺应了经济全球化的浪潮。在元宇宙中，用户生产内容成为主要的形式，其创造的虚拟物品经由他人的消费购买而生可以转变为数字资产。现今，区块链平台上各种数字资产的交易运用的往往是非同质化代币（NFT）。非同质化代币（NFT）指的是能依附着在虚拟物品上的货币，它是基于区块链技术的具有不可分割、不可替代、不可互换、独一无二、可验证、可流通、可交易的数字资产所有权。[31]“非同质化”的含义是 NFT 之间是不能相互交换的。当一件产品被转换成 NFT 之后，就变成了区块链上独一无二的数字资产，在此之后产品的来源、售价、转卖等信息都会被永久记录。

目前，NFT 被看作是元宇宙的底层核心技术。其为元宇宙内数字资产的产生、确权、定价、流转、溯源等环节提供了技术支持。NFT 被看作是用户未来在元宇宙所持有的数字资产，在某种程度上，其将有效促进元宇宙经济落地生根。目前，在元宇宙和区块链技术的助推下，相关 NFT 平台发展迅猛。例如，OpenSea 是虚拟艺术品和收藏品的元宇宙交易平台，用户可以通过购买以太币来进行虚拟交易。此外，Decentraland 是现阶段发展较快的基于加密货币的虚拟世界，用户可以在上面购买虚拟的土地，可以说，是元宇宙房地产行业的雏形。此外，NFT 在虚拟世界具有重要意义，它一定程度上有效避免了虚拟物品容易被盗版复制的问题。无论他人再怎么复制粘贴，都不会改变作品属于你的原创的事实。目前 NFT 的应用主要集中于艺术品售卖领域。由于是去中心化的，所以在 NFT 交易平台上的虚拟物品无需到中心化的权威机构去认证。

目前，NFT 拍卖开始逐渐取代传统的拍卖形式。例如，在 NFT的加持下，拥有 300 年历史的老牌拍卖会苏富比 2021 年的拍卖总成交额创纪录的达到了 73 亿美元，包括价值 1 亿美元的 NFT 收藏品成交额达。其中影响较大的例子，莫过于天价拍卖交易的 NFT 画集《Everydays：the First 5000 Days》，在 2021 年 3 月份以高达 6900 万美元的金额成交。

当下元宇宙去中心化的虚拟市场主要是以 NFT 为主体。NFT 既可以是类似于比特币一样的加密货币，也可以是一个独一无二的虚拟物品。其未来的发展前景还有

待观察。究竟最后是一场资本的狂欢，还是能真正落地形成完善的经济系统，还需要时间来检验。媒

参考文献

[1] Kemp J，Livingstone D. Putting a Second Life “metaverse” skin on learning management systems[A]. Proceedings of the Second Life education workshop at the Second Life community convention[C]. The University of Paisley CA，San Francisco，2006，20.

[2] Jaynes C，Seales W B，Calvert K， The Metaverse：a networked collection of inexpensive，self–configuring，immersive environments[A]. Proceedings of the workshop on Virtual environments 2003[C]. 2003：115 – 124.

[3] Dionisio J D N， Ⅲ W G B，Gilbert R. 3D virtual worlds and the metaverse：Current status and future possibilities[J]. ACM Computing Surveys （CSUR），ACM New York，NY，USA，2013，45（3）：1 – 38.

[4] Ryskeldiev B，Ochiai Y，Cohen M，etc. Distributed metaverse：creating decentralized blockchain–based model for peer–to–peer sharing of virtual spaces for mixed reality applications[A]. Proceedings of the 9th Augmented Human International Conference[C]. 2018：1 – 3.

[5] Van der Land S，Schouten A，Feldberg F. Modeling the metaverse：A theoretical model of effective team collaboration in 3D virtual environments[J]. Journal of Virtual Worlds Research，Journal of Virtual Worlds Research，2011，4（3）.

[6] Allard T. US Navy and Marine Corps requirements and challenges：Virtual environment and component technologies[R]. OFFICE OF NAVAL RESEARCH ARLINGTON VA，2000.

[7] 新华社 . 什么是元宇宙？为何要关注它？[EB/OL]. https：//mp.weixin.qq.com/s/VLrBlPS1gcUJqajTREE9HQ.（2021–11–20）.

[8] 光明网 . 北京大学学者发布元宇宙特征与属性 START 图 谱 [EB/OL].https：//share.gmw.cn/it/2021–11/19/content_35323118.htm.（2021–11–18）

[9] 人民网 . 元宇宙到底是个啥，离我们还有多远？[EB/OL].http：//finance.people.com.cn/n1/2021/1103/c1004–32272224.html.（2021–11–20）

[10] 参见：“元宇宙深度研究报告：元宇宙是互联网的终 极形态？”[EB/OL].https：//baijiahao.baidu.com/s?id=1701891462539005558&wfr=spider&for=pc.（2021–06–07）

[11]Grieves，M. W. Product lifecycle management：the new paradigm for enterprises[J]. International Journal of Product Development，2005，2（1–2），71–84.

[12] 参见：澎湃新闻《八问元宇宙 数字媒介学者解码“元宇宙概念”》[EB/OL].https：//m.thepaper.cn/baijiahao_15457066

[13][18] 张洪忠，斗维红，任吴炯 . 元宇宙：具身传播的场景想象 [J]. 新闻界：2022（1）：1–9.

[14] 陈亚慧 . 论数据空间中虚拟人的道德任性问题 [J]. 伦理学研究，2020（5）：90–95.

[15] 祁明，肖林 . 虚拟货币：运行机制、交易体系与治理策略 [J]. 中国工业经济，2014（4）：110–122.

[16][17] 吴江，曹喆，陈佩，贺超城，柯丹 . 元宇宙视域下的用户信息行为：框架与展望 [J]. 信息资源管理学报，2022：1–17.

[19] 鲁力立，许鑫 . 从“混合”到“混沌”：元宇宙视角下的未来教学模式探讨——以华东师范大学云展厅策展课程为例 [J]. 图书馆论坛，2022（1）：1–9.

[20] 姚占雷，许鑫 . 元宇宙中情境知识的构建与应用初探 [J]. 图书馆论坛，2022（1）：1–8.

[21] 王飞跃 . 数字医生与平行医疗：从医疗知识自动化到系统化智能医学 [J]. 协和医学杂志，2021（6）：829–833.

[22] 许鑫，易雅琪，汪晓芸 . 元宇宙当下的“七宗罪”：从产业风险放大器到信息管理新图景 [J]. 图书馆论坛，2022（1）：1–7.

[23]Lull，R. B.，& Bushman，B. J. （2014）. Immersed in violence：presence mediates the effect of 3d violent video gameplay on angry feelings.

[24] 郑磊，郑扬洋 .“元宇宙”经济的非共识 [J]. 产业经济评论，2022（1）：1–10.

[25][30] 袁园，杨永忠 . 走向元宇宙：一种新型数字经济的机理与逻辑 [J]. 深圳大学学报（人文社会科学版）：1–11[2022–01–09].

[26] 喻国明，耿晓梦 . 何以“元宇宙”：媒介化社会的未来生态图景 [J]. 新疆师范大学学报（哲学社会科学版）：1–8[2022–01–02].

[27] Skuhrovec J. Inflation of virtual currencies[J]. Univerzita Karlova，Fakulta sociální ch věd，2009.

[28] Nakamura L. Don’t hate the player，hate the game：The racialization of labor in World of Warcraft[J]. Critical Studies in Media Communication，Taylor & Francis，2009，26（2）：128 – 144.

[29] Wang P. A Marxian Analysis of World of Warcraft：Virtual Gaming Economies Reproducing Capitalistic Structures[J]. Retrieved August，2006，30：2014.

[31] 秦蕊，李娟娟，王晓，朱静，袁勇，王飞跃 .NFT：基于区块链的非同质化通证及其应用 [J]. 智能科学与技术学报，2021（2）：234–242.

作者简介：蒋宇楼（1999—），男，北京，北京师范大学新闻传播学院硕士生，研究方向：网络素养、新媒体效果；朱毅诚（1990—），男，湖北武汉，北京师范大学新闻传播学院讲师，研究方向：社交媒体结构\新媒体效果。

（责任编辑：李净）